

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053341

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 03 15036  
Filing date: 19 December 2003 (19.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 26 January 2005 (26.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

08/02/06  
Télé 5  
02

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

EPO - DG 1  
21.12.2004

(59)

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

13 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa  
N° 11354\*03

BR1

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

DB 540 @ W / 030103

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

**1** NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Monsieur Vladimir CHAVERNEFF  
THALES Intellectual Property  
31-33, avenue Aristide Briand  
94117 ARCUÉIL Cedex

**Confirmation d'un dépôt par télécopie**

N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2 NATURE DE LA DEMANDE**

**Cochez l'une des 4 cases suivantes**

Demande de brevet

Demande de certificat d'utilité

Demande divisionnaire

*Demande de brevet initiale*

Date

Date

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*

Date

Date

**3 TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)

PROCEDE DE REMONTEE AUTOMATIQUE DES EXIGENCES DE MODÈLES UML ET DE LEUR MISE A JOUR

**4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation

Date  N°

Pays ou organisation

Date  N°

Pays ou organisation

Date  N°

**S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»**

**5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**

Personne morale  Personne physique

Nom  
ou dénomination sociale

THALES

Prénoms

Société Anonyme

Forme juridique

15 520590241

N° SIREN

1 1 1 1

Code APE-NAF

45, rue de Villiers

Domicile  
ou  
siège

Rue

192200 NEUILLY-SUR-SEINE

Code postal et ville

FRANCE

Pays

Française

Nationalité

N° de télécopie (facultatif)

N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»**

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

page 2/2

**BR2**

Réervé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

**19 DEC 2003**

LIEU

75 INPI PARIS 34 SP

N° D'ENREGISTREMENT

**0315036**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

**6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)**

Nom		CHAVERNEFF
Prénom		Vladimir
Cabinet ou Société		THALES
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		8325
Adresse	Rue	31-33, avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	19 411117   ARCUEIL Cedex
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01.41.48.45.14
N° de télécopie (facultatif)		01.41.48.45.01
Adresse électronique (facultatif)		

**7 INVENTEUR (S)**

Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	

**8 RAPPORT DE RECHERCHE**

<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	

Établissement immédiat ou établissement différé

Paiement échelonné de la redevance  
(en deux versements)

**9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="text"/>	
--	--

**10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS**

<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
---	--

Le support électronique de données est joint

La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes

**11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
(Nom et qualité du signataire)**

Vladimir CHAVERNEFF

**VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI**

## PROCEDE DE REMONTEE AUTOMATIQUE DES EXIGENCES DE MODELES UML ET DE LEUR MISE A JOUR

La présente invention se rapporte à un procédé de remontée automatique des 5 exigences de modèles UML créés par un outil de modélisation, et de leur mise à jour.

Lorsque l'on modélise un projet, quel qu'il soit, on utilise actuellement, de façon préférentielle le langage UML, mis en œuvre dans un outil de modélisation, tel que « RHAPSODY » de la société I-LOGIX. La modélisation nécessite la prise en compte d'exigences, et à cet effet, on dispose d'un outil de gestion d'exigences tel 10 que « DOORS » de la société TELELOGIC. Toutefois, il n'existe aucun moyen permettant d'assurer la traçabilité des informations du modèle pour en informer l'outil de gestion d'exigences.

La présente invention a pour objet un procédé de remontée automatique des 15 exigences de modèles UML vers un outil de gestion d'exigences pour permettre leur mise à jour, et ce, sans limitation sur la pose d'exigences et leur nombre.

Le procédé conforme à l'invention est caractérisé en ce que l'on crée les 20 exigences lors de la création des éléments du modèle UML, qu'une fois le modèle stabilisé, on exporte vers l'outil de gestion d'exigences les exigences saisies dans le modèle et l'on crée automatiquement un module de navigation contenant tous les objets UML pointés par au moins une exigence et un module d'exigences de niveau n. Avantageusement, on lie le module d'exigences de niveau n à un autre module 25 d'exigences amont de niveau n+1 défini précédemment.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par 30 le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est un bloc-diagramme simplifié d'un exemple de mise en œuvre du procédé de l'invention,
- la figure 2 est un diagramme illustrant la première importation d'un modèle UML dans un gestionnaire d'exigences, selon le procédé de l'invention,
- la figure 3 est un diagramme illustrant une nouvelle importation, dans les mêmes conditions (import niveau 1) qu'en figure 2,

- la figure 4 est un diagramme illustrant une nouvelle importation d'un modèle UML, mais à un niveau différent (niveau 2) de celui de la figure 3,
- la figure 5 est un diagramme illustrant la pose automatique de liens de traçabilité depuis le module vers d'autres modules DOORS selon le procédé de l'invention,
- la figure 6 est un diagramme en quatre étapes, illustrant les opérations successives intervenant lors d'une nouvelle itération d'import d'un modèle UML dans un gestionnaire d'exigences, selon le procédé de l'invention, et
- les figures 7 et 8 sont des diagrammes montrant deux états d'un module d'Exigences du gestionnaire d'exigences, respectivement avant et après une nouvelle importation, selon le procédé de l'invention.

On a représenté en figure 1 les principaux éléments de l'architecture du système mettant en œuvre l'invention. Ces éléments sont : un modeleur UML (1), qui est, de préférence, l'outil « RHAPSODY », un outil (2) de gestion d'Exigences UML, qui est, dans le cas présent, l'outil « DOORS », un atelier d'utilitaires (3), qui est ici « DOORS Custom » de la société THALES AVIONICS » et un connecteur universel de connexion inter-outils (4) « PAPEETE » (faisant l'objet d'une demande de brevet de la société THALES). L'importation de modèles UML dans l'outil DOORS depuis l'outil RHAPSODY se fait de la manière suivante.

Lors de la première importation d'un modèle UML de RHAPSODY vers DOORS (voir figure 2), il y a création de deux modules dans DOORS:

- Un module (5) d'Exigences UML\_DOORS correspondant au niveau de spécification (niveau 1 pour l'exemple représenté). Ce module de DOORS contient l'ensemble des Exigences UML\_DOORS qui représentent les Exigences UML stéréotypées avec le niveau de spécification choisi lors de l'importation. Ce module 5 contient ici les exigences de niveau 1 du modèle.

Ces exigences sont, pour cet exemple : HLR\_01, LLR\_01 et HLR\_03.

- Un Module de navigation UML (Surrogate Module UML) (6) : ce module de DOORS contient une représentation de l'ensemble des éléments UML du modèle créé dans RHAPSODY. Cette représentation est sous forme de référence vers les éléments UML. Ce module a comme objectif de permettre la navigation entre RHAPSODY et DOORS (comme exposé dans le manuel « DOORS Custom User Guide »).

Les importations suivantes du même modèle UML peuvent être de deux types différents. Soit, comme représenté sur l'exemple de la figure 3, il s'agit du même niveau de spécification que précédemment (niveau 1 en l'occurrence). Dans ce cas, à 5 la fois le Module d'Exigences UML\_DOORS et le Module de navigation UML sont mis à jour en fonction des modifications apportées au modèle UML. Soit, comme représenté en figure 4, ils portent sur un niveau de spécification différent (niveau 2 en l'occurrence, pour lequel il s'agit des exigences HLR\_02 et LLR\_02). Dans ce 10 cas, il y a création d'un module d'Exigences UML\_DOORS correspondant au niveau de spécification sélectionné (niveau 2) lors de l'importation et mise à jour du Module 15 de navigation UML en fonction des modifications apportées au modèle.

Les liens entre une Exigence UML-DOORS et sa représentation dans le Module de navigation UML sont créés automatiquement lors de l'importation du modèle UML sous DOORS. Ces liens permettent la navigation entre les deux outils 20 RHAPSODY et DOORS.

La création de liens vers d'autres modules d'exigences DOORS est réalisée de la façon suivante. Après avoir effectué une importation d'un modèle RHAPSODY dans DOORS, il est possible de créer automatiquement les liens entre des Exigences du module créé automatiquement et des Exigences d'un autre module DOORS ou celles 25 d'un autre module créé automatiquement antérieurement. Cette création automatique de liens est effectuée avec l'utilitaire DOORS TREK « Create links by key ... ». Ainsi, comme représenté en figure 5, lors de l'importation du niveau de spécification X, on crée des liens de traçabilité entre le module d'Exigences de niveau X et, d'une 30 part, le module d'exigences de niveau X-1, et d'autre part un module de niveau de spécification d'exigences tout à fait autre (SSS dans ce cas).

La gestion des modifications apportées aux exigences relatives au modèle UML est réalisée de la façon suivante.

La gestion des modifications des exigences sous-entend la capacité de naviguer entre l'outil RHAPSODY et l'outil DOORS. En effet, il faut être capable d'analyser 5 rapidement l'impact de modifications des exigences amont sur le modèle UML afin d'appliquer les modifications adéquates sur les éléments mis en cause par cet impact et inversement.

Pour réaliser la modification d'Exigences UML\_DOORS, il ne faut pas modifier 10 sous DOORS les attributs des Exigences UML\_DOORS spécifiées dans les Exigences UML (comme expliqué dans le Guide de modélisation UML des exigences). Ces modifications ne doivent être effectuées que dans le modèle UML sous RHAPSODY.

A la suite d'une modification d'Exigences DOORS, il faut pour chaque Exigence UML-DOORS qui la raffine (comme expliqué dans le Guide DOORS) :

- 15 1. naviguer, à l'aide de l'outil de navigation DOORS/RHAPSODY, vers l'Exigence UML associée,
2. analyser l'impact sur la modélisation de la modification à effectuer,
3. mettre à jour le modèle
4. mettre à jour l'Exigence UML dans le modèle,
- 20 5. importer le modèle modifié sous DOORS,
6. mettre à jour les attributs de gestion des exigences sous DOORS,

Toute modification de modèle doit être effectuée en prenant en compte les Exigences UML qui ont une répercussion sur les éléments modifiés de manière à maintenir la cohérence entre les Exigences UML et le modèle UML.

25 Pour ce faire, il faut consulter pour chaque élément UML modifié l'ensemble des Exigences UML qui ont une répercussion sur lui, pour vérifier que ces exigences sont toujours cohérentes avec la modification effectuée sur l'élément.

Pour gérer les évolutions d'un modèle se traduisant par des modifications successives, on examine d'abord le mécanisme d'importations successives.

30 L'importation d'un modèle UML sous DOORS est effectuée en plusieurs étapes. Ces étapes sont invisibles pour l'utilisateur, car elles sont effectuées en une seule fois lors

de l'importation. On a illustré en figure 6 les principales étapes de ce mécanisme d'importations successives. Cette figure comporte quatre diagrammes (référencés 1 à 4).

5 A l'état initial (1), on a, dans DOORS, un module Exigences UML\_DOORS lié à un module de navigation UML (par des liens de navigation), ces modules générés automatiquement lors d'un import antérieur sont qualifiés d' « anciens ».

Lorsqu'arrive une demande d'importation du modèle UML visant une mise à jour de ces deux modules, les actions suivantes sont engagées :

- création de deux nouveaux modules (2):
  - 10     ○ un Module Exigences UML\_DOORS contenant l'ensemble des Exigences UML\_DOORS correspondant à toutes les Exigences UML contenues dans le nouveau modèle UML importé,
  - un module de navigation UML représentant le nouveau modèle UML,
- suppression de l'ancien module de navigation UML et de tous les éléments 15 DOORS le concernant. (3),
- analyse des mises à jour à effectuer entre les deux Modules Exigences UML\_DOORS,
- mise à jour de l'ancien Module Exigences UML\_DOORS (4),
- suppression du nouveau Module Exigences UML\_DOORS (4),
- 20     - création des liens de navigation entre l'ancien Module Exigences UML\_DOORS et le nouveau Module de navigation UML.

L'utilisateur doit ensuite mettre à jour les liens de traçabilité avec les exigences amont. Cette étape n'est pas incluse dans l'importation du modèle UML, mais doit être effectuée séparément après chaque importation à l'aide de l'utilitaire DOORS 25 TREK « Create links by key ... ».

La gestion des évolutions peut concerner ensuite l'ajout d'exigences. Si l'on ajoute une Exigence UML dans le modèle, il y aura, lors de l'importation suivante, pour un même niveau de spécification, et un même modèle UML, création d'un nouvel objet DOORS dans le Module de navigation UML et dans le Module de 30 navigation UML correspondants.

A titre d'exemple simplifié, on a représenté en figure 7 l'état du Module

Exigences UML\_DOORS avant une nouvelle importation, et qui comporte les Exigences EXI01 à EXI\_04 (en version v1). On a représenté en figure 8 l'état de ce Module après une nouvelle importation, EXI\_02 étant modifiée (versions v1 et v2 coexistantes), et avec une nouvelle Exigence EXI\_05 (version v2).

5 De même, si une Exigence UML déjà importée lors d'une précédente importation est supprimée dans le modèle, lors de l'importation suivante, l'Exigence UML-DOORS correspondant à l'Exigence UML, ne sera pas supprimée du Module Exigences UML\_DOORS, mais prendra le statut « OBSOLETE » et tous ses liens DOORS seront détruits.

10 Si une Exigence UML déjà importée lors d'une précédente importation est modifiée dans le modèle, il y aura, lors de l'importation suivante, :

- création d'une nouvelle Exigence UML-DOORS correspondant à l'Exigence UML
- création d'un lien entre l'ancienne et la nouvelle Exigence UML-DOORS
- transfert des liens entrants et sortants de l'ancienne vers la nouvelle Exigence UML-DOORS
- mise à jour du numéro de version sur la nouvelle Exigence UML-DOORS par rapport à l'ancienne.

On obtient ainsi un historique des modifications d'exigences.

20 En conclusion, le procédé de l'invention permet de remonter automatiquement sous DOORS toutes les informations de traçabilité rentrées dans le modèle UML. Il organise automatiquement sous DOORS tout le processus nécessaire à la navigation entre les deux outils via le connecteur PAPEETE ou un lien XML (ou équivalent). Enfin il organise automatiquement toute la mise à jour 25 des modules lors des différentes évolutions du modèle UML.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de remontée automatique des exigences de modèles UML créées par un outil de modélisation, et de leur mise à jour , caractérisé en ce que l'on crée les exigences lors de la création des éléments du modèle UML, que, lorsque le modèle est stabilisé, on exporte vers l'outil de gestion d'exigences les exigences saisies dans le modèle, et que l'on crée , automatiquement, un module de navigation contenant tous les objets UML pointés par au moins une exigence et un module d'exigences de niveau n.  
5
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on lie le module d'exigences de niveau n à un autre module d'exigences amont de niveau n+1 défini précédemment.  
10
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, lors de modifications d'exigences, on effectue ces modifications dans le modèle UML, avec l'outil de modélisation.  
15
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'outil de modélisation est « RHAPSODY » et que l'outil de gestion des exigences est « DOORS ».  
20
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que lors d'importations successives, on réalise les étapes suivantes :  
- création de deux nouveaux modules :  
25
  - un Module Exigences UML\_DOORS contenant l'ensemble des Exigences UML\_DOORS correspondant à toutes les Exigences UML contenues dans le modèle UML importé,
  - un module de navigation UML représentant le nouveau modèle UML,  
- suppression de l'ancien module de navigation UML et de tous les éléments DOORS le concernant ,  
30

- analyse des mises à jour à effectuer entre les deux Modules Exigences UML\_DOORS,

- mise à jour de l'ancien Module Exigences UML\_DOORS,

- suppression du nouveau Module Exigences UML\_DOORS,

5 - création des liens de navigation entre l'ancien Module Exigences UML\_DOORS et le nouveau Module de navigation UML.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que si une Exigence UML déjà importée lors d'une précédente importation est modifiée dans le modèle, il y aura, lors de l'importation suivante, :

10       création d'une nouvelle Exigence UML-DOORS correspondant à l'Exigence UML

création d'un lien entre l'ancienne et la nouvelle Exigence UML-DOORS

transfert des liens entrants et sortants de l'ancienne vers la nouvelle Exigence UML-DOORS

15       mise à jour du numéro de version sur la nouvelle Exigence UML-DOORS par rapport à l'ancienne.

8630

1/6

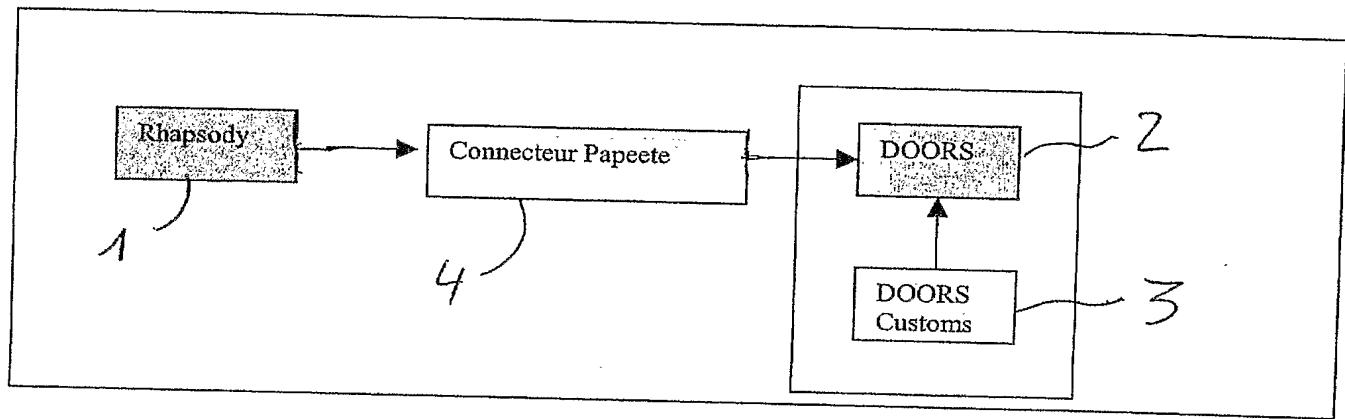


Fig. 1

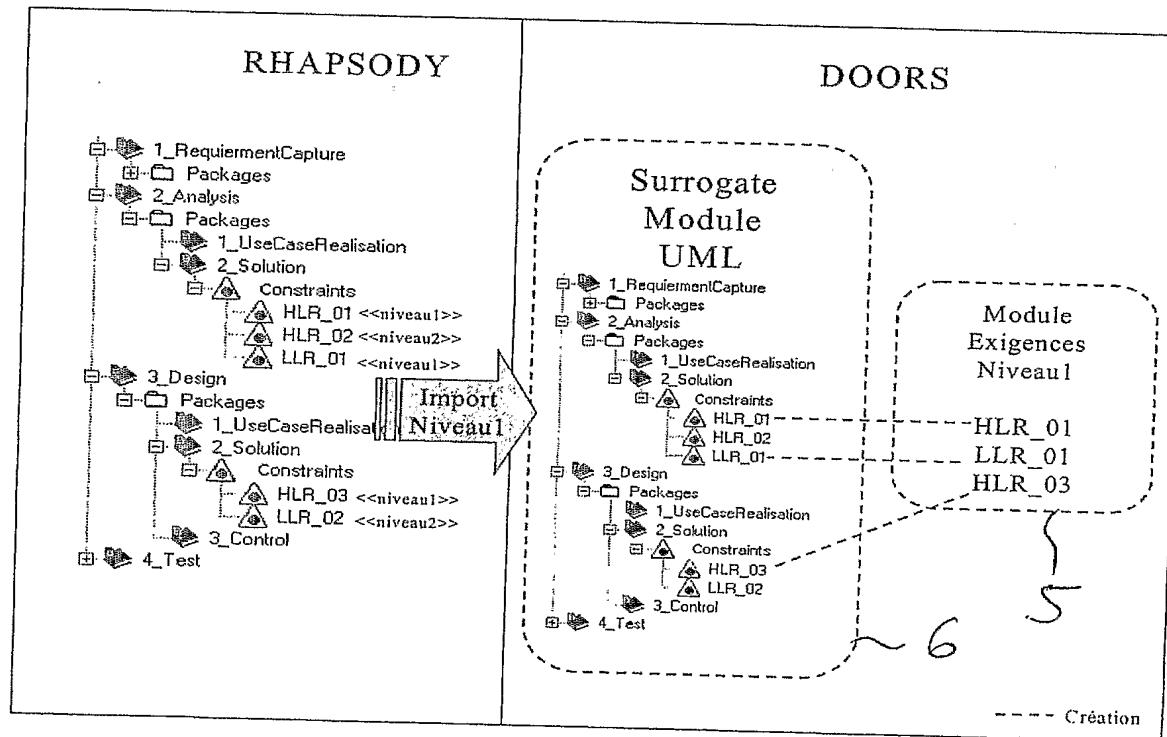


Fig. 2

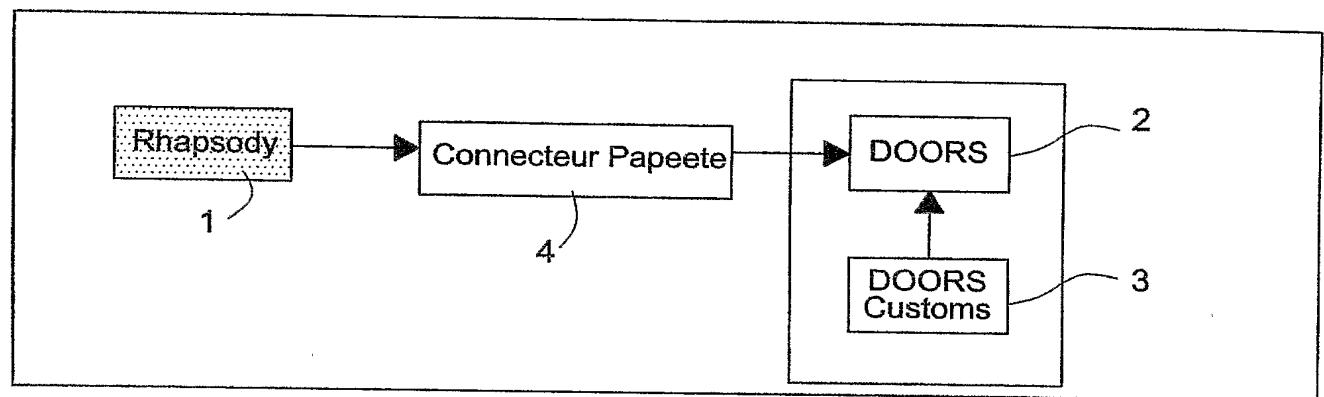


FIG.1

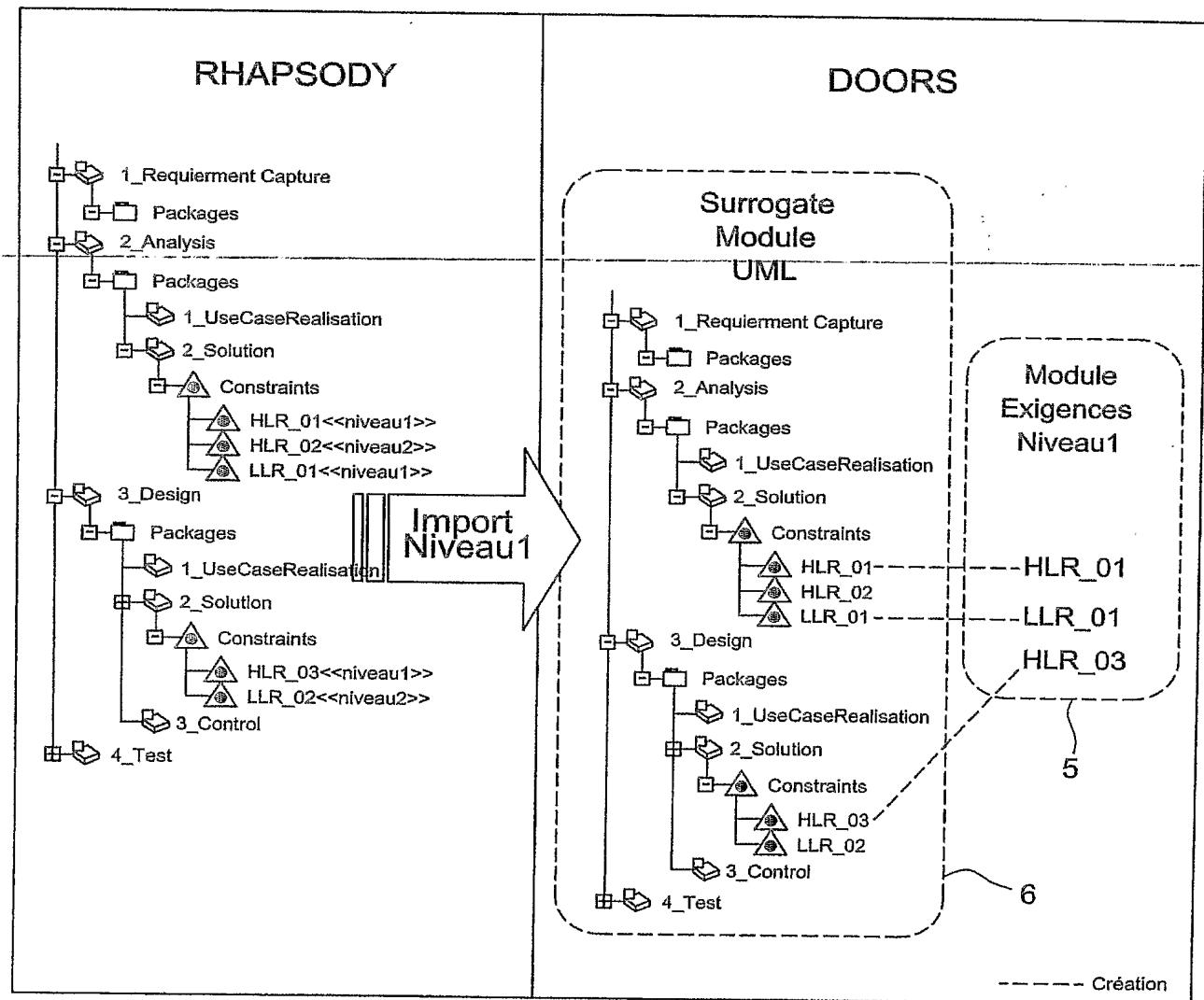


FIG.2

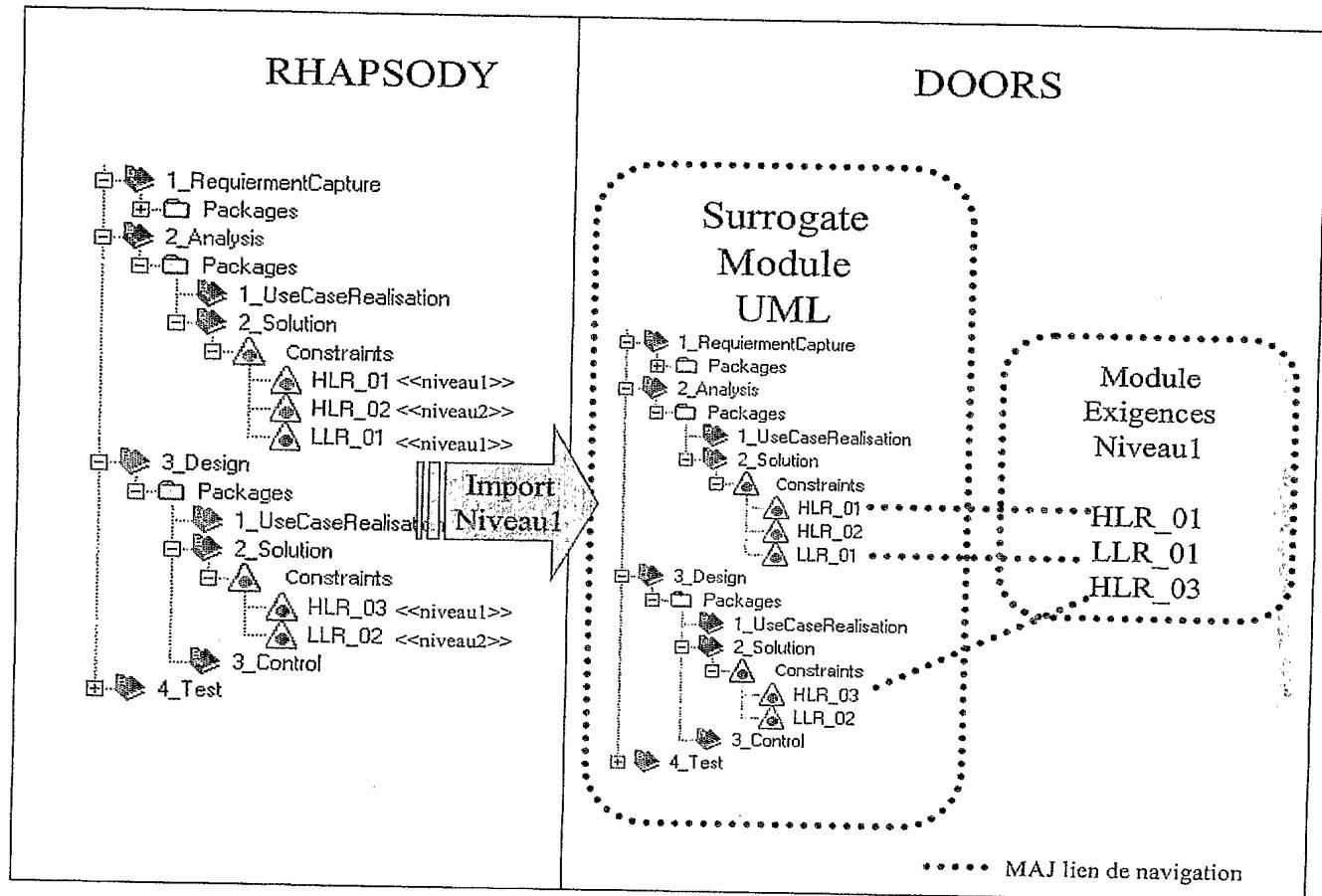
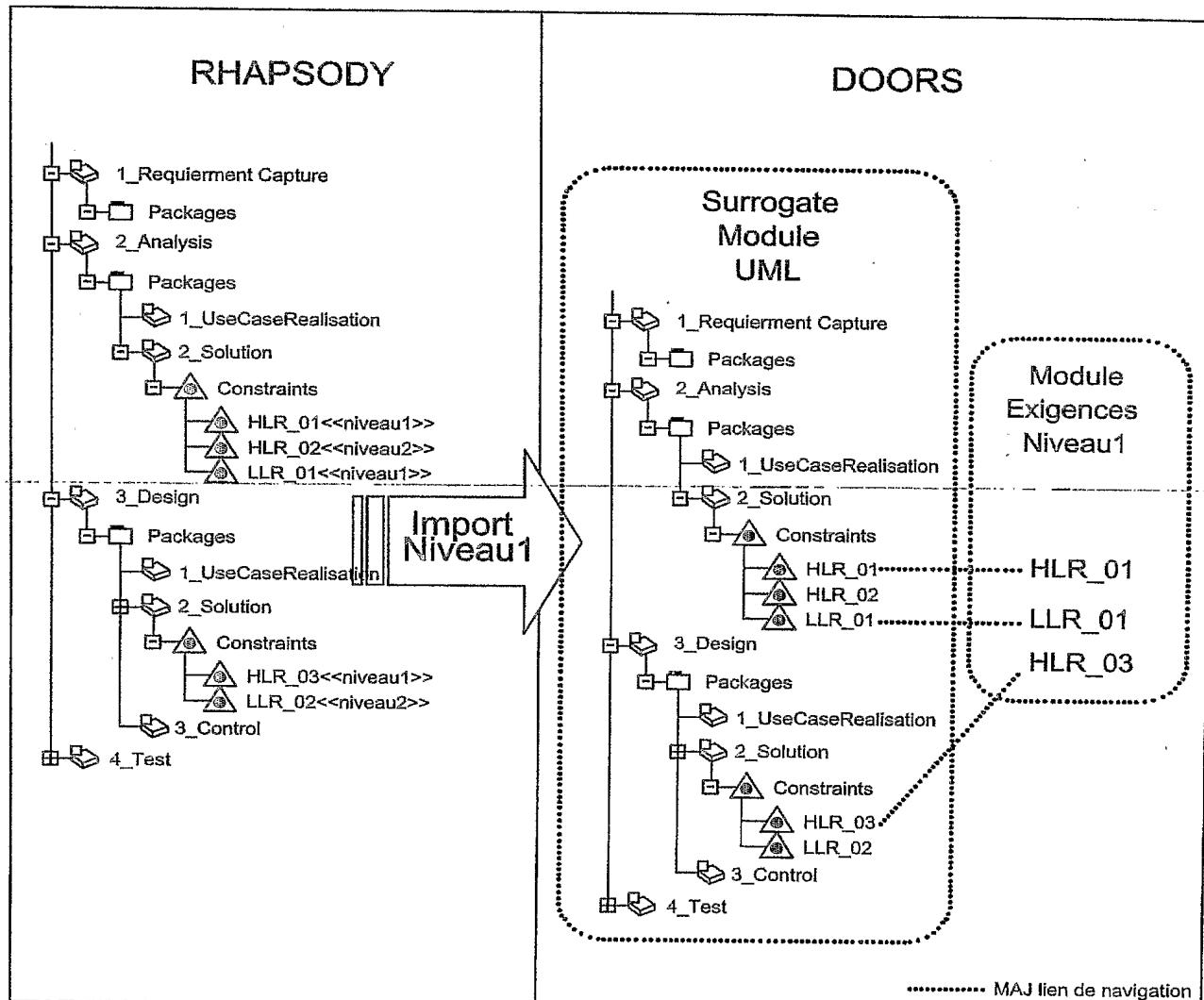


Fig. 3



----- MAJ lien de navigation

FIG.3

3/6

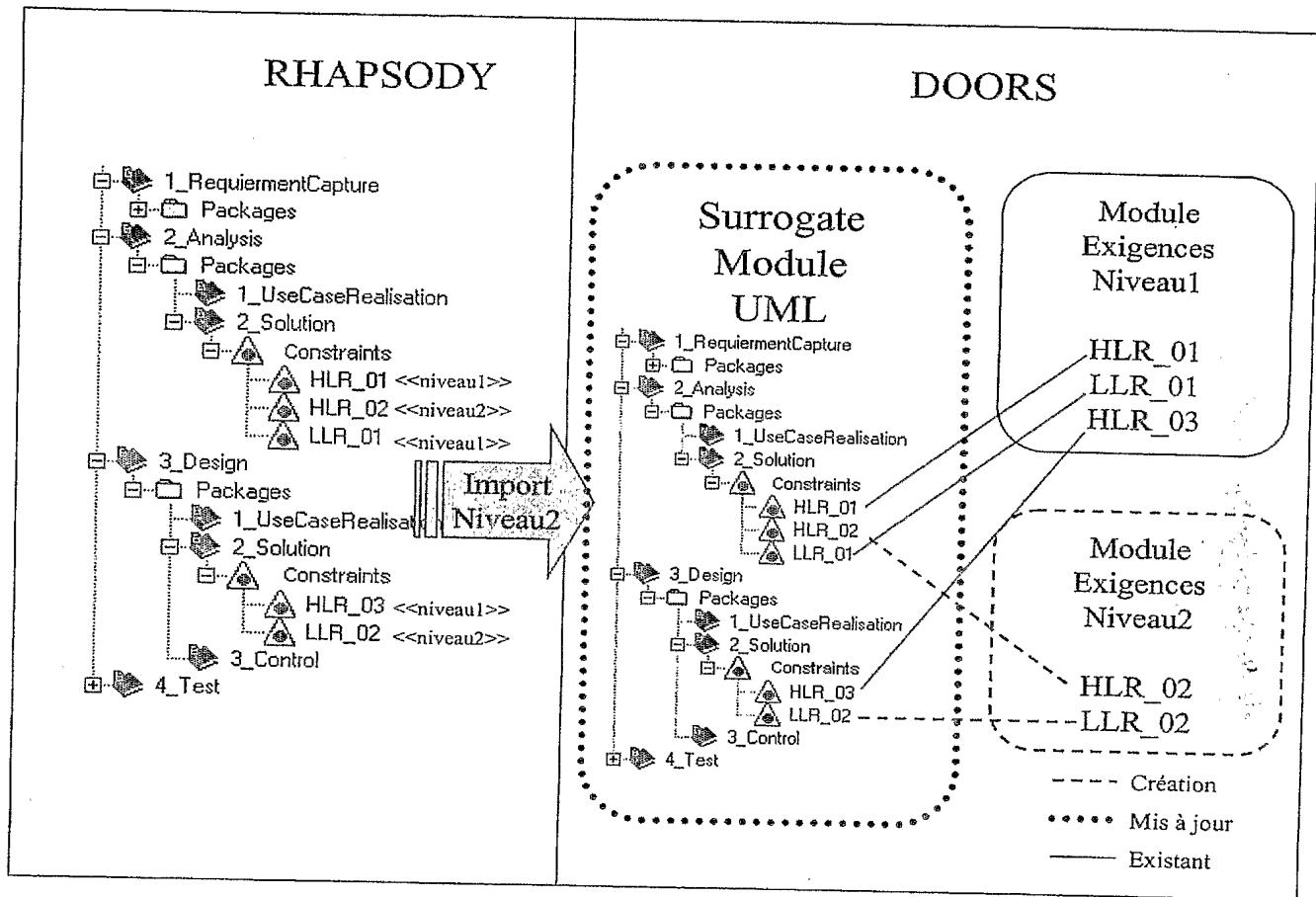


Fig.4

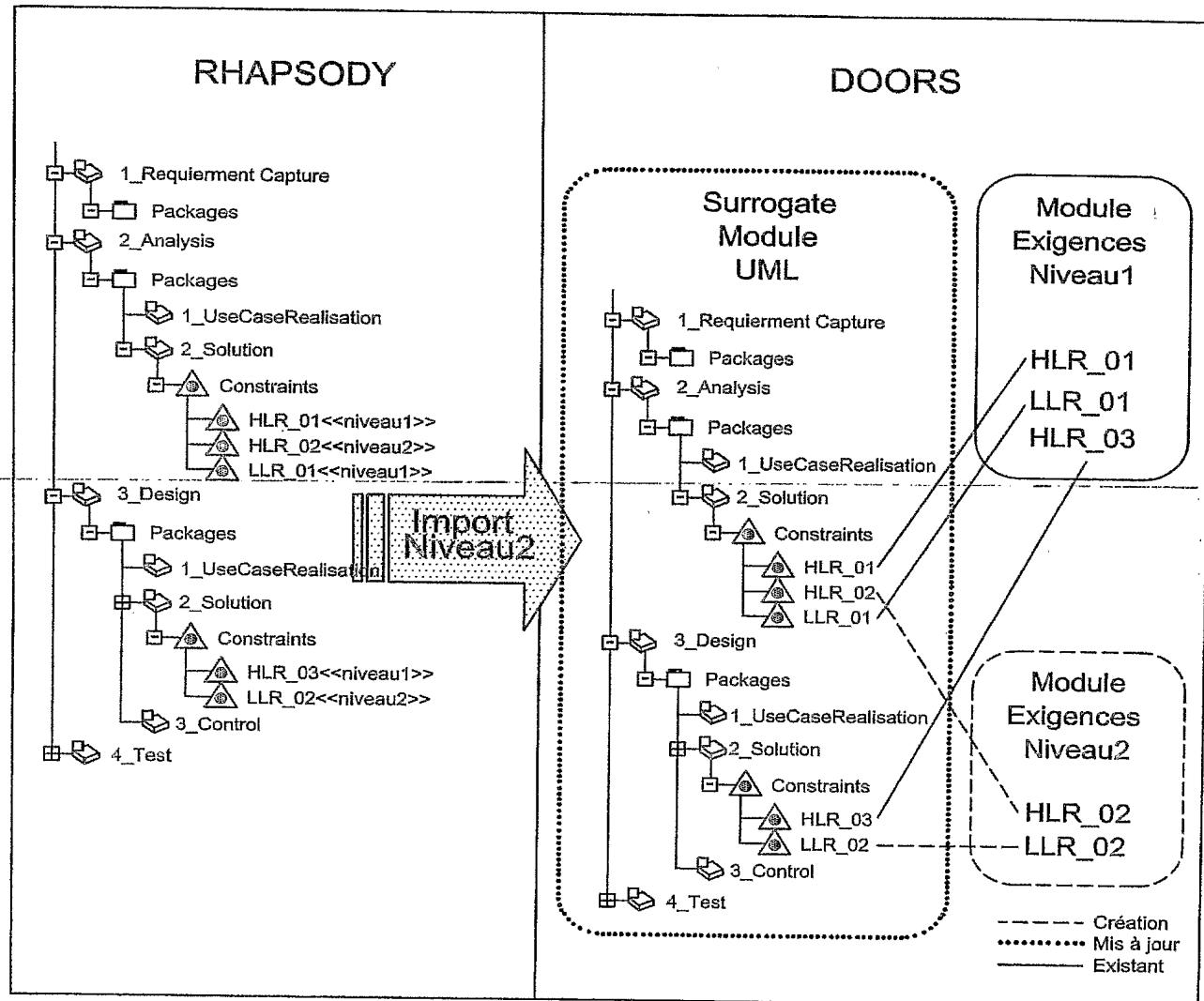


FIG.4

4/6

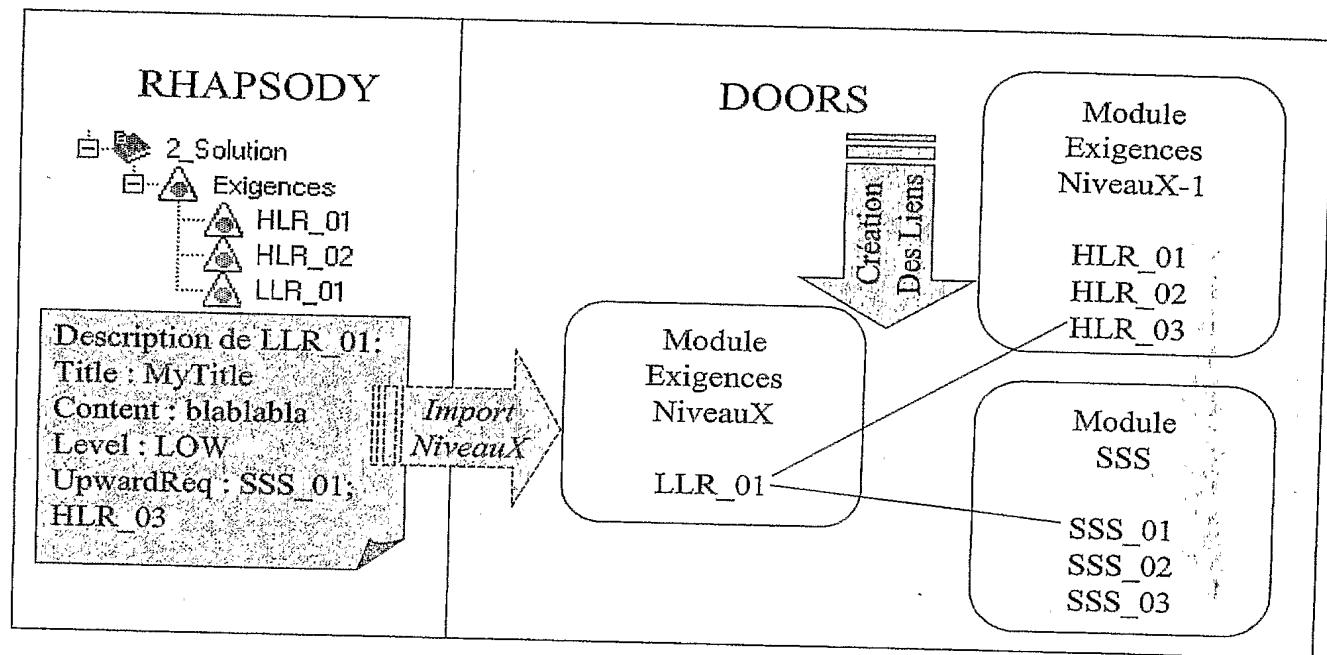


Fig. 5

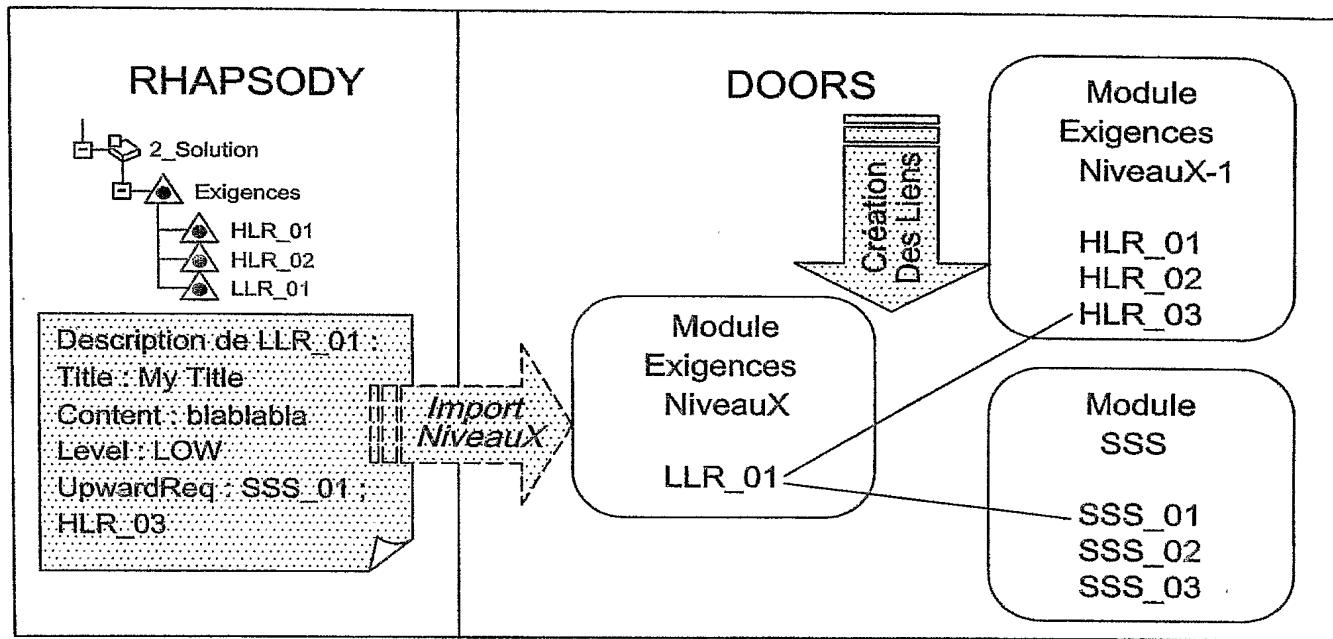


FIG.5

5/6

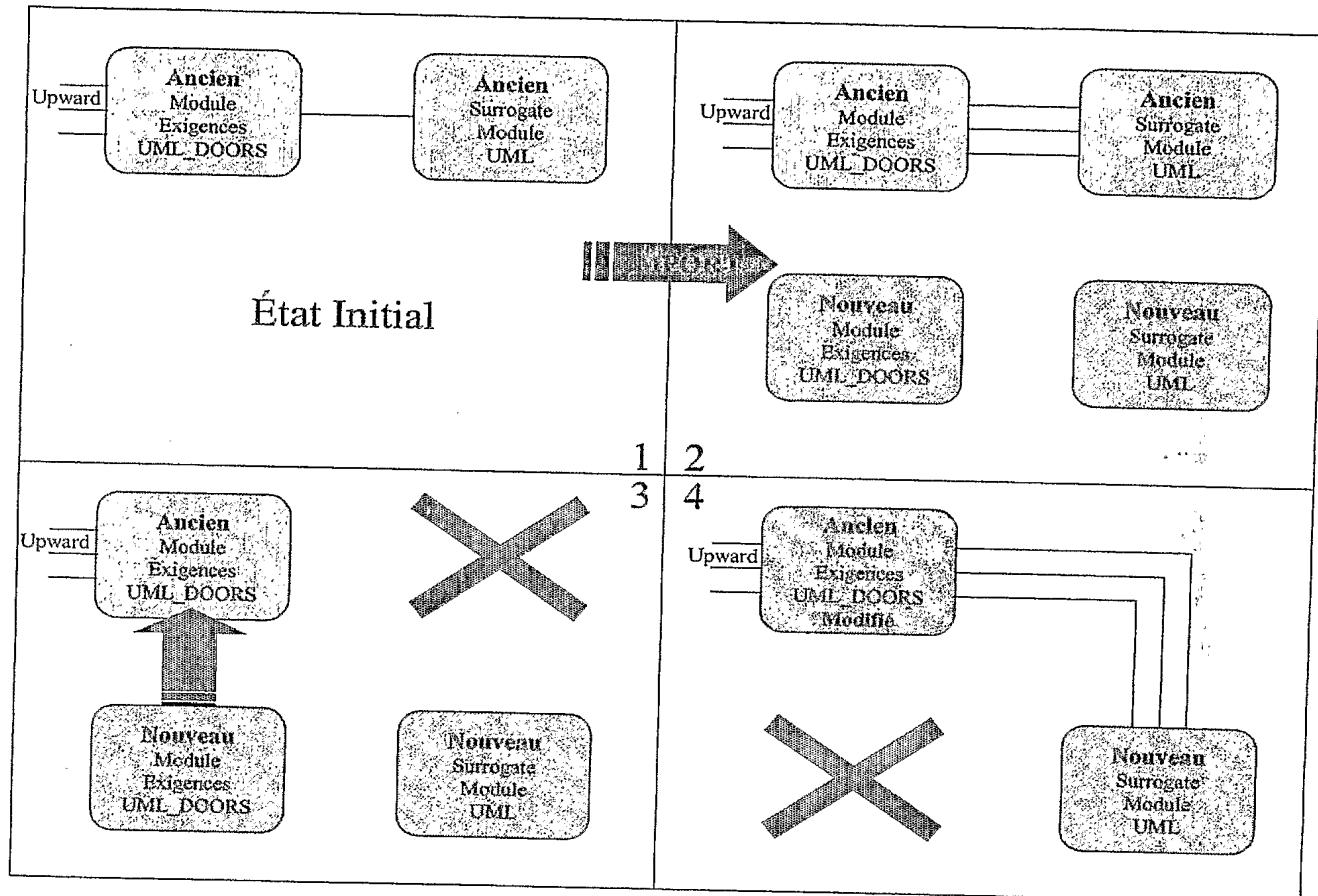


Fig. 6

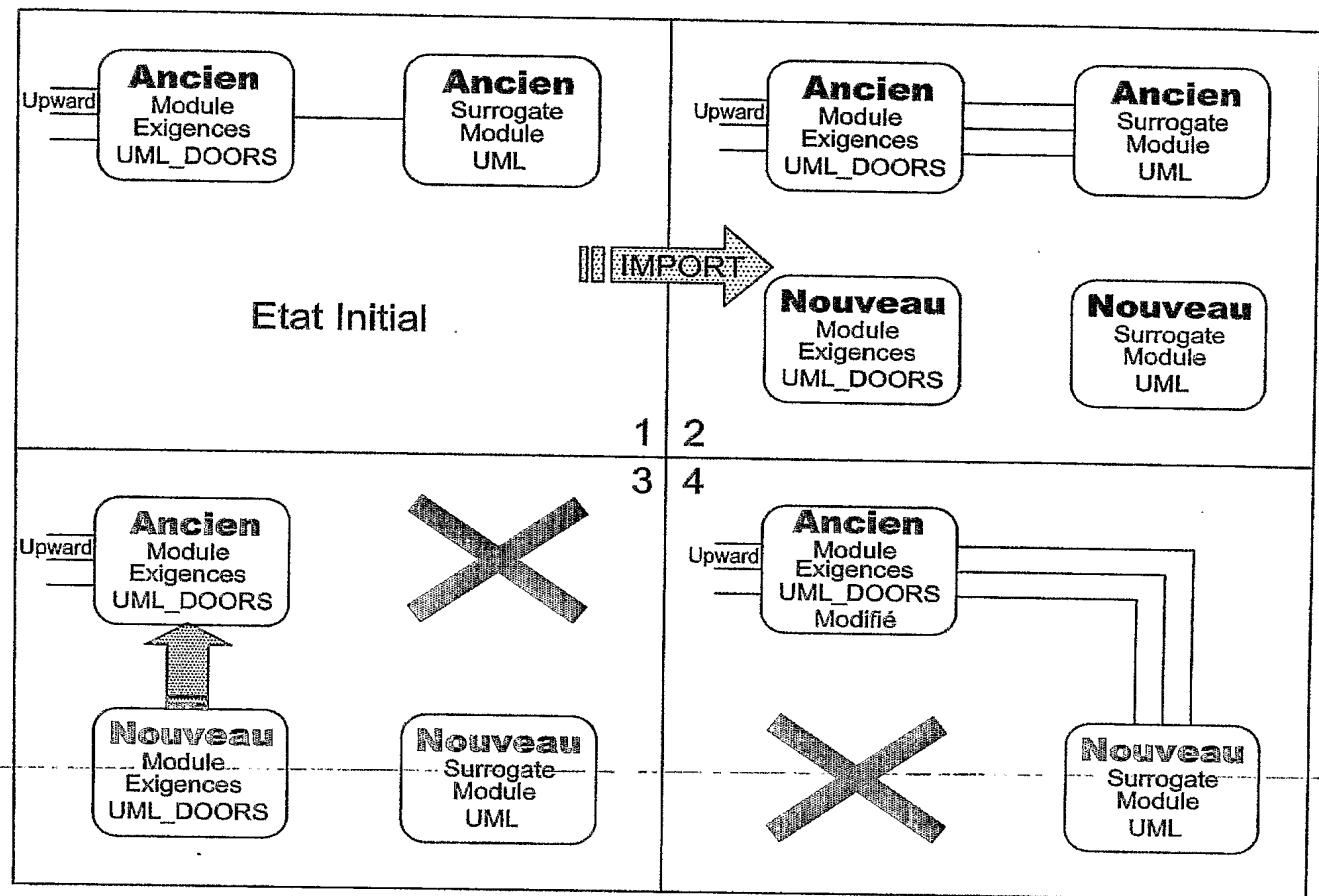


FIG.6

6/6

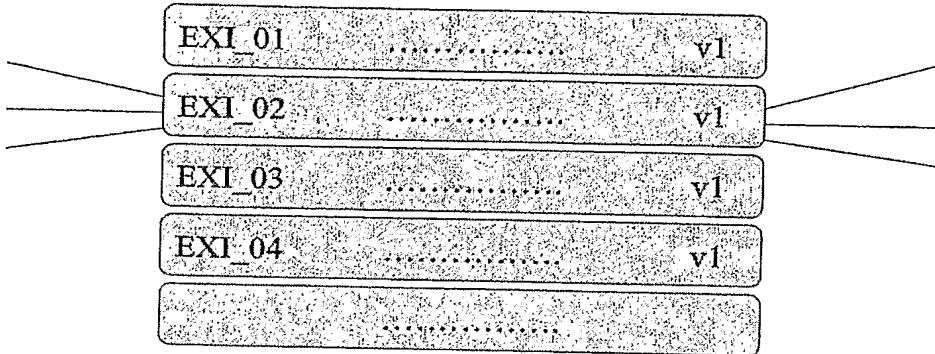


Fig.7

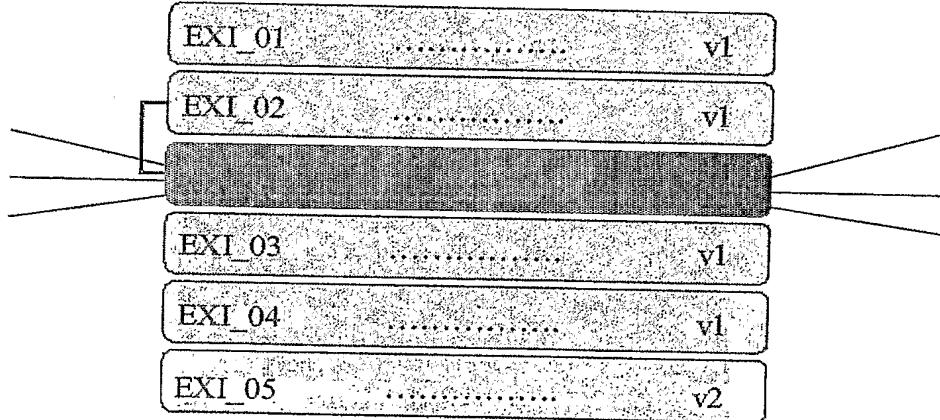


Fig.8

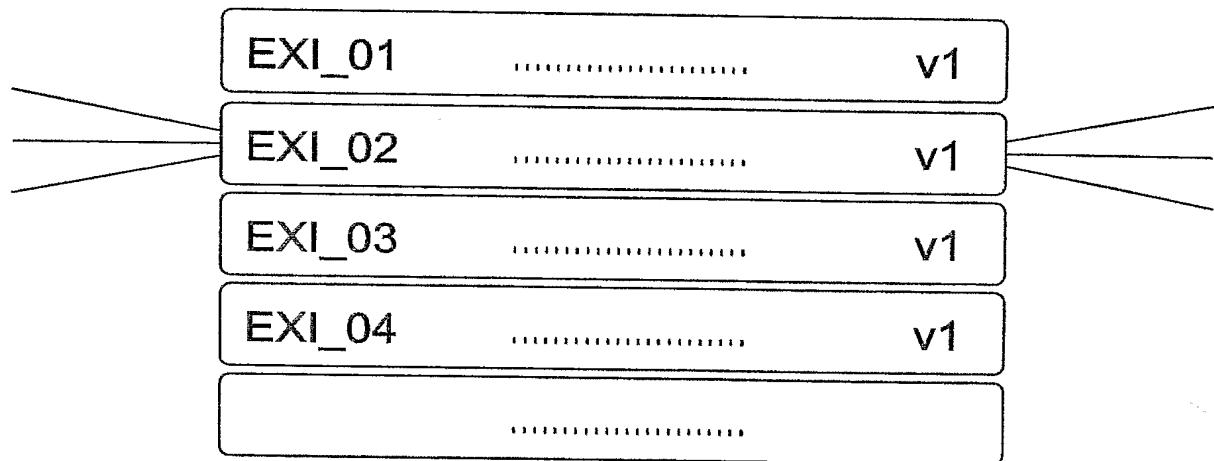


FIG.7

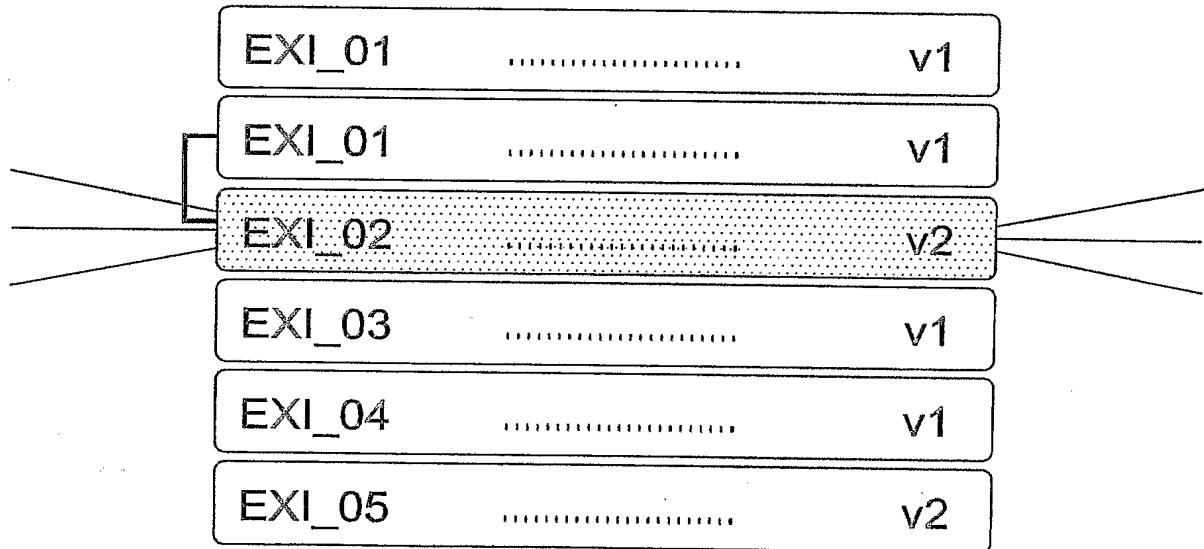


FIG.8

Pour vous informer : INPI DIRECT

**INPI Indigo** 0 825 83 85 87  
 0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
 N° 11235\*03
**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

**INV**

Vos références pour ce dossier (facultatif)	63284
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0315036
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)	

PROCEDE DE REMONTEE AUTOMATIQUE DES EXIGENCES DE MODELES UML ET DE LEUR MISE A JOUR

**LE(S) DEMANDEUR(S) :**

THALES

**DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :**

<b>1</b>	Nom		BAILLEUL
	Prénoms		Arnaud
Adresse	Rue		THALES Intellectual Property 31-33, avenue Aristide Briand
	Code postal et ville		91411171 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>2</b>	Nom		HALBEHER
	Prénoms		Eric
Adresse	Rue		THALES Intellectual Property 31-33, avenue Aristide Briand
	Code postal et ville		91411171 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>3</b>	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		111111
Société d'appartenance (facultatif)			

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.

**DATE ET SIGNATURE(S)****DU (DES) DEMANDEUR(S)****OU DU MANDATAIRE**

(Nom et qualité du signataire)

Vladimir CHAVERNEFF

